



بررسی و خلاصه مقالات روز دنیا در صنعت دام، طیور و آبزیان همراه با

JDS: A meta-analysis ۲۰۲۳

موضوع: اثر حرارت دادن آغوز بر ویسکوزیته، غلظت ایمونوگلوبولین G و انتقال ایمنی غیر فعال در گوساله های شیری تازه متولد شده



J. Dairy Sci. 106:7203–7219
<https://doi.org/10.3168/jds.2022-22555>

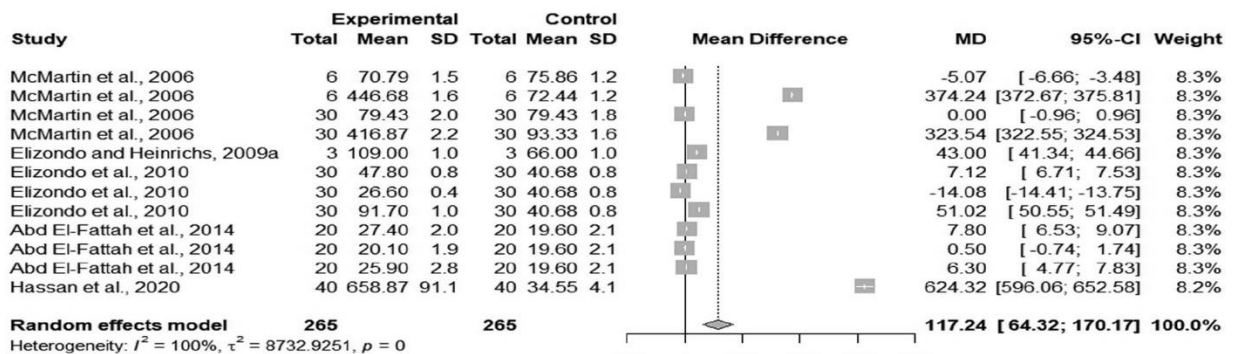
© 2023, The Authors. Published by Elsevier Inc. and Fass Inc. on behalf of the American Dairy Science Association®. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

A meta-analysis of the effects of colostrum heat treatment on colostrum viscosity, immunoglobulin G concentration, and the transfer of passive immunity in newborn dairy calves

A. Rabaza,^{1,2*} M. Fraga,² A. Mendoza,³ and F. Giannitti^{2*}

Rabaza et al.: HEAT-TREATED COLOSTRUM AND PASSIVE IMMUNITY

7207



گردآوری، ترجمه و تالیف:

علیرضا خادمی (دانشجوی دکتری تغذیه دام، دانشگاه صنعتی اصفهان)

ویرایش فنی:

سید محمد موسویان (دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه دام)

حمیدرضا نعمت بخش (کارشناس علوم دامی)

خلاصه مقاله

گوساله های تازه متولد شده به دریافت آغوز بلافاصله پس از تولد برای به دست آوردن ایمونوگلوبولین کافی جهت دریافت ایمنی غیرفعال وابسته هستند. از آنجایی که آغوز ممکن است حامل عوامل عفونی باشد، حرارت دهی آغوز خام می تواند سبب کاهش بار پاتوژن آن شود. علیرغم سودمندی عملیات حرارتی در جلوگیری از انتقال بیماری های عفونی قابل انتقال از طریق آغوز، عملیات حرارتی آغوز ممکن است عوارض جانبی نیز داشته باشد. یک بررسی سیستماتیک و متاآنالیز برای مشخص کردن اثرات عملیات حرارتی آغوز بر ویسکوزیته آغوز و غلظت IgG و غلظت IgM سرم در گوساله های تازه متولد شده تغذیه شده با آغوز خام و یا آغوز حرارت داده شده انجام شد که نتایج آن را در ادامه بررسی خواهیم کرد.

آغوز حرارت داده شده دارای ویسکوزیته بالاتری در مقایسه با آغوز خام است و غلظت IgG کمتر در مقایسه با آغوز خام دارد. اما از سوی دیگر، گوساله های تازه متولد شده که با آغوز تیمار شده با حرارت تغذیه شده بودند ۲۴ تا ۴۸ ساعت پس از تولد، غلظت IgG سرمی بالاتری نسبت به گوساله هایی که با آغوز خام تغذیه شده بودند داشتند. به ویژه، این اثر مثبت بر غلظت IgG سرم هنگامی مشاهده شد که آغوز در دمای کمتر و در حدود ۶۰ درجه سانتیگراد به مدت ۶۰ دقیقه پاستور شده باشد.

آغوز تیمار شده در ۶۳.۵-۶۰ درجه سانتیگراد دارای ویسکوزیته بالاتر و غلظت IgG پایین تر بود. گوساله های تغذیه شده با آغوزی که در این محدوده دمایی تیمار شده بودند، در مقایسه با آنهایی که یوسيله آغوز خام تغذیه شده بودند، به طور قابل توجهی IgG سرم کمتری داشتند. عملیات حرارتی آغوز در دمای ۷۲ تا ۷۶ درجه سانتیگراد با افزایش قابل توجهی در ویسکوزیته آغوز و یا کاهش غلظت آغوز IgG همراه نبود اما گوساله های تغذیه شده با آغوز حرارت داده شده در این محدوده دمایی، کاهش قابل توجهی در IgG سرم داشتند. تغذیه گوساله های تازه متولد شده ۲ ساعت پس از تولد با آغوز حرارت داده شده در دمای کمتر و یا مساوی ۶۰ درجه سانتیگراد، اثر معناداری بر غلظت IgG سرم ۲۴ تا ۴۸ ساعت پس از تولد نداشت. نکته مهم این است که به تاخیر انداختن در تغذیه آغوز به نوزادان بیش از ۲ ساعت، تاثیر قابل توجهی در سطوح سرمی IgG ندارد و در مقایسه با تغذیه آغوز خام بصورت زودهنگام تفاوت معناداری ایجاد نمی کند که این امر اهمیت زمان آغوزدهی را نشان می دهد. عملیات حرارتی آغوز در فارم باید تعادلی بین حذف پاتوژن و حفظ ایمونوگلوبولین های آغوز ایجاد کند و در عین حال افزایش ناخواسته ویسکوزیته را به حداقل برساند. اگر تغذیه آغوز در عرض ۲ ساعت پس از تولد انجام نشود، اثرات مفید عملیات حرارتی آغوز می تواند ناچیز باشد.

نشخوارکنندگان دارای جفت ۵ لایه هستند که از انتقال ایمونوگلوبولین از خون مادر به داخل رحم در طول بارداری جلوگیری می کند. این امر باعث می شود که نوزادان تقریباً به طور کامل به مصرف آغوز پس از تولد برای تأمین ایمونوگلوبولین های لازم برای دستیابی به انتقال کافی ایمنی غیرفعال وابسته باشند. عوامل اصلی تعیین

کننده برای تامین انتقال فعال کافی شامل: کیفیت و حجم آغوز تغذیه شده و زمان سپری شده بین تولد و مصرف آغوز است. هیچ نشانه واضحی از حجم آغوز مورد نیاز برای گوساله‌های تازه متولد شده وجود ندارد، اگرچه پیشنهاد می‌شود که تقریباً ۸ تا ۱۲ درصد از وزن بدن (به عنوان مثال، ۳ تا ۴.۵ لیتر در یک گوساله ۳۷.۵ کیلوگرمی) باید ظرف ۲ ساعت و حداکثر ۶ تا ۱۲ ساعت پس از تولد تغذیه شود. پس از آن، کارایی جذب آنتی بادی روده ای به تدریج کاهش می‌یابد و پس از ۲۴-۳۶ ساعت بسیار ناچیز است. آغوز با کیفیت باید حاوی حداقل ۵۰ گرم در لیتر IgG باشد با درجه بریکس ۲۲ و بیشتر از آن و تعداد باکتری کمتر از ۱۰۰۰۰ cfu/mL است.

بسیاری از باکتری‌ها می‌توانند ترکیب آغوز را تغییر دهند، به ویژه باکتری‌های تولیدکننده پروتئاز، که بر بخش پروتئین آنها تأثیر منفی می‌گذارد و کیفیت آغوز را کاهش می‌دهد. ازین رو، عملیات حرارتی آغوز یکی از متداول‌ترین روش‌ها برای کاهش بار میکروبی است. اگرچه عملیات حرارتی آغوز یک ابزار آشکار برای جلوگیری از انتقال پاتوژن است، اما ممکن است عوارض جانبی از جمله تخریب ایمونوگلوبولین‌ها، تغییر سیالیت آغوز و القای خصوصیات تغذیه‌ای غیرقابل قبولی داشته باشد که مصرف آغوز را به چالش میکشد (مانند افزایش ویسکوزیته).

اثر حرارت دهی بر ویسکوزیته آغوز

تغییرات در ویسکوزیته آغوز می‌تواند با غلظت کل مواد جامد مرتبط باشد. به طور خاص، افزایش ویسکوزیته را می‌توان به برهمکنش بین پروتئین‌های آغوز دناتوره شده نسبت داد. مولکول‌های دناتوره شده β -LG می‌توانند با پروتئین‌های دیگر مانند میسل‌های کازئین یا α -LA باند شوند. دانه‌های پروتئین دناتوره شده حجم بالاتری را اشغال می‌کنند که منجر به افزایش ویسکوزیته می‌شود. هیچ ارتباط قابل توجهی بین افزایش ویسکوزیته و کاهش IgG یافت نشد. بنابراین، دناتوره شدن IgG در آغوز حرارت دیده شده، ارتباط معناداری با حرارت ناشی از گرم کردن آغوز ندارد.

اثر حرارت دهی بر غلظت IgG

کاهش در ایمونوگلوبولین‌های آغوز، به ویژه IgG، ممکن است به دلیل رفتن ساختار عملکردی سه بعدی اولیه گلیکوپروتئین‌ها باشد. این دناتوره شدن ممکن است در ابتدا به صورت باز شدن برگشت پذیر ساختار سه بعدی رخ دهد که بر پیکربندی پروتئین‌ها تأثیر می‌گذارد که می‌تواند از طریق فعل و انفعالات آب گریز یا پیوندهای دی سولفید به تغییرات برگشت ناپذیر و تجمع با سایر پروتئین‌های موثر در تولید پنیر یا کازئین تبدیل

شود. هر مولکول IgG دارای ۲ قطعه اتصال دهنده آنتی ژن (Fab) در یک انتها است که به عنوان ناحیه متغیر شناخته می‌شود و یک قطعه ثابت (Fc) در انتهای دیگر. باز شدن ساختار پروتئین ناشی از گرما می‌تواند بر یکپارچگی هر دو ناحیه Fab و Fc تأثیر بگذارد. با این حال، تغییرات ساختاری عمدتاً در قطعات Fab دیده می‌شود. بنابراین، توانایی IgG برای اتصال آنتی ژن‌ها را تغییر می‌دهد. به همین دلیل برای حرارت دهی دماهای محدود، زمان‌های محدود و استانداردهایی پیشنهاد می‌شود (۶۰ درجه سانتیگراد به مدت ۶۰ دقیقه).

اثر تغذیه آغوز پاستور شده بر غلظت IgG سرم خون گوساله های تازه متولد شده

علیرغم اینکه عملیات حرارتی غلظت IgG آغوز را به طور قابل توجهی کاهش می‌دهد، تغذیه آغوز تیمار شده با حرارت میزان انتقال غیر فعال ایمنی را به گوساله‌ها بهبود می‌بخشد، که احتمالاً نشان دهنده افزایش جذب روده ای IgG است. غلظت سرمی IgG بالاتر در گوساله‌هایی که با آغوز حرارت دیده تغذیه می‌شوند، می‌تواند ناشی از کارایی بیشتر جذب IgG در روده کوچک باشد. این امر نشان دهنده مزیت استفاده از آغوز حرارت دیده شده از نظر انتقال غیرفعال ایمنی است. مکانیسم‌های دخیل در جذب سلول‌های اپیتلیال IgG و جذب باکتری مشترک هستند و باکتری‌ها و IgG برای گیرنده‌های غیراختصاصی رایج روی انتروسیت‌های نوزادی در روده باریک رقابت می‌کنند. باکتری‌های زنده موجود در آغوز خام می‌توانند از جذب IgG جلوگیری کرده و در جذب روده‌ای آن اختلال ایجاد کنند. فرضیه دیگری نشان می‌دهد که اتصال فیزیکی میکروب‌ها به IgG، دسترسی آن را برای جذب کاهش می‌دهد. عملیات حرارتی آغوز بار باکتریایی آن را کاهش می‌دهد و جمعیت میکروبی را که به روده می‌رسد و برای گیرنده‌ها یا اتصال به ایمونوگلوبولین‌ها رقابت می‌کند، کاهش می‌دهد. در نتیجه، عملیات حرارتی منجر به افزایش مقدار IgG در دسترس برای جذب می‌شود. شایان ذکر است که برخی از مطالعات میانگین غلظت سرمی IgG را زیر آستانه استاندارد برای تامین ایمنی غیرفعال در گوساله‌های دریافت کننده گزارش کرده‌اند. این امر بدین سبب است که تغذیه آغوز با کیفیت پایین بدون توجه به خوردن سریع پس از تولد می‌تواند منجر به شکست در انتقال ایمنی غیرفعال شود. به یاد داشته باشیم، حرارت دادن، **آغوز بی کیفیت را بهبود نمی‌بخشد.**

رقابت بین IgG و پروتئین‌های غیر ایمونوگلوبولین برای جذب روده ای نیز گزارش شده است. افزودن ماکرومولکول‌های بزرگ مانند آلبومین سرم گاو به آغوز، کارایی جذب IgG را کاهش می‌دهد. این امر با ظرفیت اشباع پذیر سلول‌های اپیتلیال روده ای و مکانیسم انتقال روده ای ماکرومولکول‌ها مطابقت دارد. فرضیه دیگری بیان می‌کند که عملیات حرارتی می‌تواند پروتئین‌هایی را که با ایمونوگلوبولین‌ها رقابت می‌کنند، تغییر شکل داده و باعث جذب بیشتر روده‌ای IgG شود. شایان ذکر است که پروتئین‌های زیست فعال آغوز مانند فاکتور رشد اپیدرمی در توقف جذب ماکرومولکولی (بسته شدن روده) در حیوانات تازه متولد شده نقش دارد. این پروتئین‌های فعال زیستی نیز حساس به گرما هستند و می‌توانند با عملیات حرارتی دنا توره و جمع شوند و توانایی IgG آغوز را برای افزایش جذب در دستگاه گوارش تحت تأثیر قرار دهند.

تجزیه و تحلیل‌ها نشان می‌دهد که تأخیر در تغذیه آغوز تیمار شده با حرارت بعد از ۲ ساعت منجر به عدم تفاوت در سطوح سرمی IgG در مقایسه با تغذیه آغوز خام در کمتر از ۲ ساعت شود. گوساله‌های تازه متولد شده کمتر از ۲ ساعت که با آغوز تیمار شده با حرارت تغذیه شده بودند، سطوح سرمی IgG به طور قابل توجهی بالاتر از گوساله‌هایی داشتند که با آغوز خام تغذیه شده بودند. زمان تغذیه اولین آغوز یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده کارایی جذب IgG است. با افزایش سن از بدو تولد تا ۱۲ ساعت، کارایی جذب IgG به طور مداوم کاهش می‌یابد.

با ما به روز باشید...

 Alireza.khademi2020@gmail.com

 +98 937 076 2900

 Whatsup: @Alireza

 Eitaa: @khademi1111

 Dairy_professional

 @DrAlireza1111

Alireza Khademi